自我信息识别优势——来自注意定向网络的证据

高 虹[1] 李杨卓[1] 胡 蝶[1] 朱 敏[2,3] 高湘萍[1] 胡天翊[1]

([1]上海师范大学教育学院心理系，上海 200234) ([2]南京工业大学社会工作与管理系，南京 211816)
([3]南京工业大学社会创新与发展研究所，南京 211816)

摘 要 研究采用注意网络测验任务(attention network test, ANT)，分别检验自我相关信息在注意的警觉、定向和执行控制网络上的加工效率差异，以揭示自我信息识别优势的注意机制。实验 1 考察了面孔类型(自我面孔或他人面孔)在 3 种注意网络下的加工效率差异；实验 2 采用自我联结学习范式对实验 1 进行验证；实验 3 将颜色类型(红色或绿色)作为目标刺激，面孔类型作为背景，以考察任务无关自我信息是否对注意网络加工效率有影响。研究结果发现，当自我信息为目标时，个体在注意定向网络上存在加工效率优势，而警觉和执行控制网络上没有加工效率差异。当自我相关信息与任务无关时，在注意的警觉、定向和执行控制网络中均未表现出加工效率优势。说明了自我信息的注意优势发生在注意定向网络上，且受任务优先性影响。

关键词 自我信息；注意网络测验；警觉；定向；执行控制

分类号 B842

1 引言

自我信息的知觉加工优势已经得到大量研究结果的支持。最早对自我信息加工优势的研究可以追溯至“鸡尾酒会效应” (Cocktail-party effect)，指自己的名字即使在强干扰条件下也能够被轻易地觉察和识别出来(Moray, 1959)。近年的研究证明，个体能够更快的识别出自己的面孔(Tong & Nakayama, 1999; Pannese & Hirsch, 2010; Zhu, Hu, Tang, Luo, & Gao, 2015)，自己的面孔对靶刺激具有比他人面孔更强的干扰作用(Devue & Brédart, 2008)。Devue, Van der Stigchel, Brédart 和 Theeuwes (2009)利用眼动技术，要求被试对呈现的面孔中的特定嘴型(发“O”音的嘴型，其余为发“M”音的嘴型)进行搜索，而不需要对面孔进行识别，结果发现被试对自我面孔和熟悉面孔的反应时变长，且总的注视时间显著长于陌生人面孔，而且当自我面孔和熟悉面孔作为目标(发“O”音的嘴型)时的注视时间长于作为分心物(发“M”音的嘴型)

收稿日期：2017-10-17

通讯作者：胡天翊, E-mail: tianyihutt@163.com

时的注视时间，表明自我信息与目标具有相同特征时，能吸引个体更多的注意，且注意一旦指向自我信息，便难以转移。自我信息在脑电和功能成像等指标上同样被证实具有加工优势。如脑电指标上发现，自我面孔比熟悉的他人面孔诱发出波幅更大的 P300 (Ninomiya, Onitsuka, Chen, Sato, & Tashiro, 1998)。Sui, Rotshtein 和 Humphreys (2013)利用脑功能成像技术，发现相对他人联结图形，自我联结图形增强了自我表征的大脑内侧前额叶(ventral medial prefrontal cortex, vmPFC)和社会注意相关的左侧后部颞上沟(left posterior superior temporal sulcus, LpSTS)的神经活动强度，而且 vmPFC 和 LpSTS 的联结强度可以预测个体自我联结图形加工优势强度。

上述研究一致地表明，个体对自我信息表现出注意的加工优势，可以间接推测自我信息在注意的指向性(将注意快速转移到自我相关信息上)、稳定性(注意保持在自我相关信息上的时间更长)以及分配性(将有限的注意资源优先分配给自我相关信息加工)等方面，促成了自我信息的加工优势。但实际上我们并不能清楚地了解自我信息注意优势的加工机制到底是什么？或者说，自我信息加工优势是否存在特定的注意网络？在自我相关信息加工优势的研究中，研究者往往把注意看作一个单一的认知资源系统，作为因变量指标也是一个整体作用的结果。为了更清楚地认识和理解自我信息加工优势的注意机制，我们有必要将整个注意分离成更细的系统来对其进行考察。

Posner 和 Petersen (1990)基于认知神经心理学的研究提出可将注意视为具有不同功能和神经解剖基础的 3 种注意网络，分别为注意的警觉(alerting)、定向(orienting)和执行控制(executive control)功能。警觉网络能够降低个体对即将到来刺激的时间预期，促使个体提高警惕，它的功能实现与丘脑和顶叶区域相关，尤其是大脑的右半侧，包括背外侧前额叶(dorsolateral prefrontal cortex, DLPFC)，前扣带回(anterior cingulated cortex, ACC)，前脑岛(anterior insular, AI)，右侧额下回(inferior frontal gyrus, IFG)，以及顶内沟(intraparietal sulcus, IPS)及附近区域(Fan, Mccandliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005; Gao et al., 2013; Wang, Zhao, Gui, & Chen, 2016)。定向网络在目标刺激出现之前将注意定位到与目标任务相关的空间位置，从而降低个体对即将到来刺激的空间预期，使得特定信息输入优先化，注意定向与额顶系统有关(Tang, Wu, & Shen, 2016)。执行控制网络负责监控并解决冲突，促使个体依据目标任务要求，抑制常规反应，完成任务(Petersen & Posner, 2012)，ACC、DLPFC 和额眼区(frontal eye field, FEF)是其功能实现的主要脑区(Xuan et al., 2016)。大量研究证实了 3 个注意网络之间是相互独立的，脑成像研究同样表明了 3 个功能网络可以单独发挥作用，以支持不同的注意成分及其相互作用(Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002; Mackie, Dam, &

Fan, 2013; Visintin et al., 2015)。

为计算3个网络的加工效率, Fan等(2002)设计了注意网络测验任务(attention network test, ANT)。经典的 ANT 任务中被试要求快速准确地判断视野中央箭头的朝向(朝左或者朝右), 并做按键反应。线索提示包括 4 种类型: 空间线索(一个星号出现在目标将要出现的位置)、中央线索(星号出现在注视点位置)、双线索(两个星号分别位于屏幕偏上或偏下方目标可能出现的位置)、无线索(注视点保持不变)。中央线索和双重线索作为警觉信号提示被试目标刺激即将出现, 但不指明目标刺激出现的位置。空间线索不仅提供了警觉信号, 还明确提示了目标刺激将要出现的位置。因此, 该测验实际上是由线索提示目标任务和 flanker 任务组成, 通过不同的视觉提示任务可以测量警觉和定向网络的效率, 而 flanker 任务则可以测量执行控制网络的效率。ANT 任务最大的优点是可以在一个简单的线索提示和目标反应任务中同时测量定向、警觉和执行控制三个注意网络的效率。ANT 任务对 3 个注意网络的操作定义是: 警觉功能=无线索提示 RT – 双线索提示 RT, 差值越大表明警觉网络效率越高; 定向功能 = 中央线索 RT – 空间线索 RT, 差值越大表明定向网络效率越高; 执行控制功能 = 不一致 RT – 一致 RT, 侧翼不一致条件比一致条件增加了冲突过程, 差值越大表明执行控制网络效率越低, 处理冲突需要的时间越长, 执行控制能力越差。注意网络测验的便捷性和有效性促使该测验被广泛应用于注意网络的基因和遗传的研究、双语与单一语言被试的冲突解决机制的研究以及脑损伤、中风、精神分裂、抑郁症、多动症等多种注意功能异常群体的注意功能评估中(Kratz et al., 2011)。

虽然一些研究已经表明注意网络对不同视觉刺激的加工效率是有差别的, 例如, Federico, Marotta, Adriani, Maccari 和 Casagrande (2013)研究中发现在加工面孔这一典型社会刺激时与简单图形的加工效率不同, 表现为加工面孔时警觉网络效率下降, 定向和执行控制网络效率提升, 但该项研究并不能解释面孔和简单图形在注意网络加工效率上的差异是由于刺激物理特征还是社会意义性的不同。因此对物理特征相似但内在意义不同的刺激的考察可以清楚检验不同社会意义的刺激在注意网络中是否具有加工差异。

综上所述, 本研究拟采用 ANT 任务, 并将 ANT 任务中的箭头改为真实面孔, 采用 3 个实验, 以检验自我信息在注意的 3 个子网络上的加工是否存在特异性。实验 1 将面孔类型(自我面孔或他人面孔)作为靶刺激, 考察自我面孔和他人面孔在 3 个注意网络上的加工效率差异; 实验 2 首先要求被试将自我和他人分别与不同的几何图形联系起来, 再完成注意网络测验, 以排除熟悉性的影响; 实验 3 将刺激颜色(红色或绿色)作为靶刺激(面孔作为无关背景), 使自我信息的身份意义与任务没有直接的关联, 考察任务相关性对自我相关信息在注意网

络中加工效率的影响。

2　实验 1：自我信息在注意的 3 个子网络的加工效率——自我面孔作为反应目标

2.1　方法

2.1.1　被试

28 名在校本科生和研究生(男 12 名，女 16 名)。被试年龄 19~28 岁(M = 22.29, SD = 2.55)，均为右利手，视力或者矫正视力正常，无色盲色弱，实验结束后获得一定报酬。

2.1.2　实验材料

为避免熟悉性对自我面孔识别产生影响，采用被试的熟人面孔作为他人面孔进行研究，以缩小自我面孔与他人面孔在熟悉性上的差异。所有被试都是成对参加实验，每名被试与其同性别朋友认识至少一年以上，分别进行拍照。

面孔照片采集及处理：被试进入实验室之前，采用数码相机拍摄得到所有被试中性表情的高清晰度正面面孔照片。采用 Adobe Photoshop CS6 处理照片，截取头顶和下巴之间的面孔部分，将单张面孔照片保存成视角为 1.6° × 2.1°大小，明暗度、对比度和空间频率一致的 jpg 格式的黑白图片文件。每个试次开始时，一个白色十字(1° × 1°)中央注视点呈现在屏幕中间。白色星号(1.5° × 1.5°)为线索刺激，当线索类型为中央线索时，星号线索会覆盖屏幕中央注视点；当线索类型为双重线索时，中央注视点的上方和下方同时呈现星号线索；当线索类型为空间线索时，星号会出现在目标刺激将要出现的位置，可能在中央注视点上方，也可能在下方；当线索类型为无线索时，星号线索不会出现，屏幕中央将一直呈现十字注视点。目标刺激是位于屏幕中央的面孔图片(自己或朋友面孔)，侧翼刺激出现在目标刺激两侧，为左右各两张的面孔图片。当侧翼类型一致时，侧翼刺激与目标刺激图片一致(5 张同样的面孔图片)；当侧翼类型为冲突时，侧翼与目标刺激不一致(中央面孔与两侧面孔类型不同)。每张面孔图片间隔 0.1°，5 张面孔图片组成 8.4° × 2.1°的刺激组，呈现在距离注视点上方或下方 1°的位置。实验采用 E-prime 2.0 呈现实验程序并收集数据。实验仪器为 Dell 主机，17 寸 View sonic 显示器，屏幕分辨率为 1024 × 768，垂直刷新频率为 85 Hz，屏幕背景颜色为灰色(RGB: 128 128 128)，亮度 210 cd/m^2。

2.1.3　实验设计

实验为 2(目标类型：自我面孔、朋友面孔) × 4(线索类型：无线索、中央线索、双重线索、空间线索) × 2(侧翼类型：一致、冲突)被试内设计。

2.1.4 实验程序

每个被试坐在光线柔和的安静房间里单独完成实验任务，显示屏与眼睛之间的距离约为 60 cm。每个试次开始时，首先呈现中央注视点"+"，持续时间在 400~1600 ms 之间随机。接着呈现线索刺激 150 ms，提示被试目标刺激将要出现。线索类型包括 4 种：当线索类型为中央线索时，星号线索会覆盖屏幕中央注视点；当线索类型为双重线索时，中央注视点的上方和下方同时呈现星号线索；当线索类型为空间线索时，星号出现在目标刺激即将出现的位置(可能在中央注视点上方，也可能在下方)；当线索类型为无线索时星号线索不会出现。线索消失之后，中央注视点继续呈现 400 ms。接着目标和侧翼刺激会随机呈现在注视点上方或下方，要求被试用右手食指和中指按 b 和 n 键对中央目标面孔的身份做我和非我的判断(按键类型在被试间进行平衡)，而无需对两侧刺激做出反应。被试按键反应后刺激消失或 1700ms 后仍未反应自动消失。刺激消失后是只呈现注视点的一段间隔屏，每个试次时间确保恒定为 4000 ms。要求被试在整个实验过程中始终将注意保持在中央注视点上，又快速又准确地对目标刺激做出反应。

正式实验前被试首先完成 16 次练习以熟悉实验任务(每个试次给予反馈)，然后进入正式实验。正式实验为 2 个 block，每个 block 均为 96 个 trial，正式实验中不呈现反馈屏。每个 block 之间被试休息 2~3 分钟，完成整个实验时间大约需要 20 分钟。实验具体流程如图 1 所示。

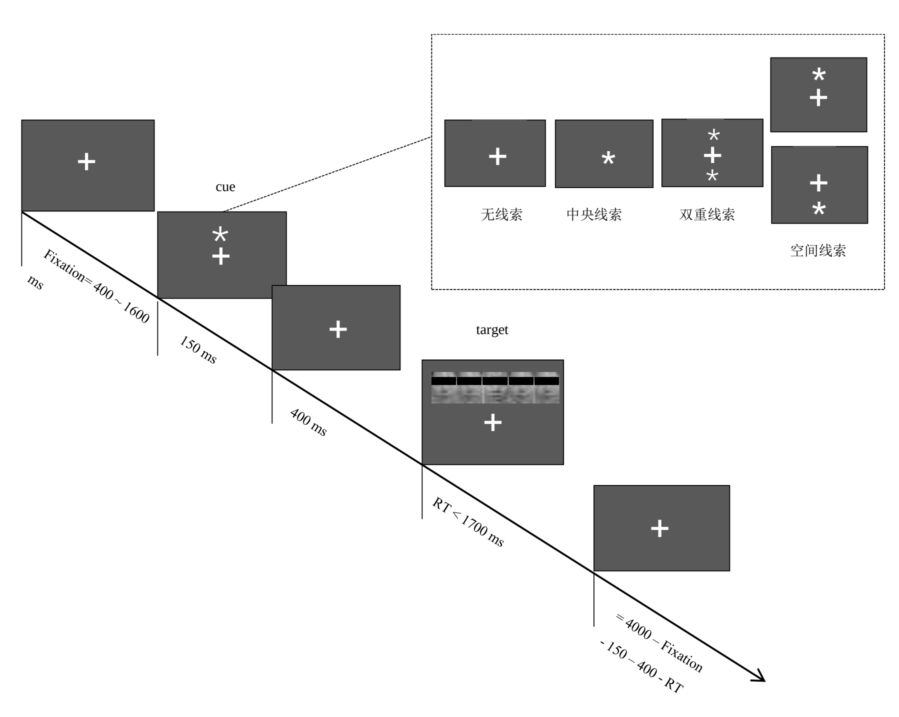


图 1 注意网络测验单个试次示意图

2.2 实验结果

剔除错误反应、反应时短于200 ms或长于1200 ms (Federico et al., 2013; Callejas, Lupiàñez, Funes, & Tudela, 2005)的反应试次(占全部数据的5.17%), 使用SPSS 19.0软件进行数据分析。

表1 实验1各条件下被试识别面孔的反应时(ms)和正确率(%) ($M \pm SD$)

侧翼类型	线索类型	自我面孔		朋友面孔	
		反应时	正确率	反应时	正确率
侧翼一致	无线索	684 ± 59	97.32 ± 3.96	714 ± 65	97.32 ± 6.02
	双重线索	636 ± 60	97.62 ± 4.45	677 ± 63	98.21 ± 4.16
	中央线索	640 ± 56	96.13 ± 5.77	683 ± 59	98.51 ± 3.25
	空间线索	587 ± 62	97.92 ± 4.32	633 ± 61	97.62 ± 4.45
侧翼一致平均值		636 ± 53	97.25 ± 2.60	676 ± 54	97.92 ± 2.78
侧翼冲突	无线索	698 ± 58	91.13 ± 6.20	723 ± 45	97.02 ± 5.18
	双重线索	654 ± 65	97.02 ± 4.66	686 ± 60	97.62 ± 4.45
	中央线索	670 ± 63	94.94 ± 7.64	698 ± 65	95.83 ± 6.99
	空间线索	596 ± 73	98.21 ± 4.12	653 ± 65	98.21 ± 4.16
侧翼冲突平均值		654 ± 56	96.80 ± 3.08	690 ± 51	97.17 ± 3.22

表1显示了实验1中各条件下被试的平均反应时和正确率。分别对各实验条件下的反应时进行重复测量方差分析。结果显示: 目标类型的主效应显著, $F(1, 27) = 45.75$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.63$, ($M_{自我} = 645 \pm 53$ ms, $M_{朋友} = 683 \pm 52$ ms)。线索类型主效应显著, $F(3, 81) = 72.29$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.73$。多重比较发现, 空间线索反应时(617 ± 58 ms)显著快于其他3种线索, 双重线索(663 ± 54 ms)及中央线索(673 ± 55 ms)都显著快于无线索(705 ± 48 ms), 全部$ps < 0.001$; 双重线索快于中央线索, $p = 0.037$; 侧翼类型的主效应显著, $F(1, 27) = 27.89$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.51$, 侧翼冲突反应时(672 ± 51 ms)要显著长于侧翼一致反应时(657 ± 52 ms)。目标类型×线索类型的交互作用显著, $F(3, 81) = 3.85$, $p = 0.012$, $\eta_p^2 = 0.13$。简单效应分析发现: 无线索条件时, 自我和朋友面孔反应差异显著, $F(1, 27) = 14.25$, $p = 0.001$; 中央线索时, 自我和朋友面孔差异显著, $F(1, 27) = 34.07$, $p < 0.001$; 双重线索时, 自我和朋友面孔差异显著, $F(1,27) = 24.65$, $p < 0.001$; 空间线索时, 自我和朋友面孔差异显著, $F(1, 27) = 48.18$, $p < 0.001$。其他二重及三重交互作用都不显著, 全部$ps > 0.1$。

为进一步比较自我和朋友面孔加工时各个注意网络加工效率的差异。我们按 ANT 任务的操作定义计算得到自我和朋友面孔在警觉、定向、执行控制三个网络的加工效率，分别进行配对样本 *t* 检验。结果显示：警觉网络加工效率差异不显著，$t(27) = 0.99$, $p > 0.1$, ($M_{自我} = 45 \pm 34$ ms, $M_{朋友} = 38 \pm 34$ ms)；定向网络的加工效率的差异显著，$t(27) = 2.48$, $p = 0.02$, Cohen's d = 0.47, ($M_{自我} = 64 \pm 46$ ms, $M_{朋友} = 48 \pm 38$ ms)；执行控制网络的加工效率的差异不显著，$t(27) = 0.77$, $p > 0.1$, ($M_{自我} = 17 \pm 23$ ms, $M_{朋友} = 14 \pm 18$ ms)。具体见图 2。

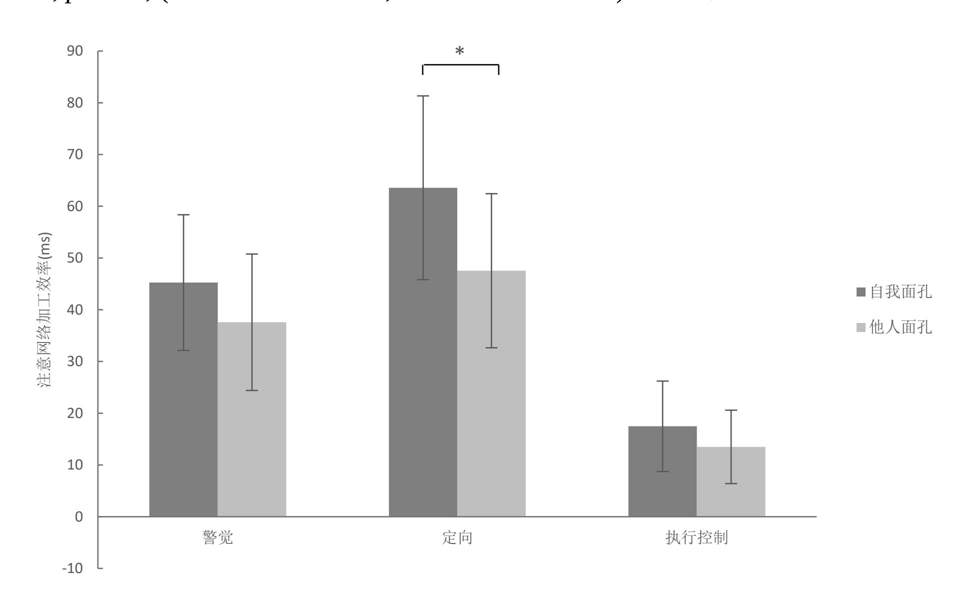


图 2　实验 1 中自我和朋友面孔在注意网络的加工效率

注：两种面孔在注意网络的平均反应时，$*p = 0.02$

误差线：95%可信区间

2.3　讨论

实验 1 的结果表明，当要求被试忽略两侧刺激只对呈现在屏幕中央的面孔做类型判断时，被试对自己面孔的反应显著快于朋友面孔。证明了自我面孔作为目标刺激时存在加工优势，与前人研究结果一致(Tong & Nakayama, 1999; Pannese & Hirsch, 2010; Zhu et al., 2015)。

更重要的是，当进一步检验不同面孔类型在注意三个网络上的加工效率是否存在差异时，发现只有定向网络中自我面孔和朋友面孔加工效率存在的差异，表现为对自我面孔的加工效率显著高于朋友面孔，而在警觉和执行控制网络中没有出现差异。表明自我面孔的注意加工优势实际上发生在注意的定向网络，这可能是由于定向网络在大量外界信息输入阶段时会优先选择最为重要的信息，使注意提前聚焦到目标出现的空间位置从而减少注意资源的损耗 (Mackie et al., 2013)，因此自我面孔作为目标刺激时更容易产生注意定向作用。但是，自我面孔在警觉和执行控制网络上并没有表现出加工优势。我们认为可能是由于警觉网络主要服务于初级感觉加工的信息输入，起到降低时间不确定性的作用(Hackley & Valle-Inclán,

1999, 2003)，对提升精细刺激(如面孔)加工效率的作用却十分有限。既往研究也发现，在ERP成分上，自我和他人面孔在早期面孔特征并没有显著差异，这种差异只发生在之后 220~700 ms，表明在面孔识别早期阶段个体会首先对面孔进行构型，此时并不涉及面孔中特征信息的加工(Sui, Zhu, & Han, 2006)。自我面孔在执行控制网络上没出现优势可能由于执行控制网络主要服务于与任务相关的加工过程(Mackie et al., 2013)。在执行控制网络，被试将注意资源保持在对目标刺激的识别上而不会受其他刺激(侧翼面孔)的影响，这与前人的研究结果相似(Devue & Brédart, 2008; Keyes & Dlugokencka, 2014)，当面孔刺激作为分心物处在注意焦点之外时，自我和他人面孔对任务的干扰没有显著差异。

但是，实验1中发现的自我面孔在定向网络中加工偏向还是难以排除熟悉性的影响，由于自我面孔是一个极度熟悉的视觉刺激，人们对熟悉刺激的加工速度更快，而并非偏向于自我面孔所具有的独特身份意义性的加工。因此，我们在实验2中采用Sui, Liu, Wang和Han (2009)的社会联结学习范式，要求被试将自己和朋友分别与不同的中性几何图形刺激联系起来，再完成注意网络测验，以排除自我面孔熟悉性和复杂性的问题。预期新建立联结的图形的注意网络加工效率与实验1结果类似。

3　实验2：自我信息在注意的3个子网络的加工效率——自我联结图形作为反应目标

3.1　方法

3.1.1　被试

30名在校本科生和研究生(男13名，女17名)。被试年龄范围在20~33岁(M = 23.73, SD = 2.12)，视力或矫正视力正常，无色盲色弱，且都是右利手，实验结束后获得一定报酬。

3.1.2　实验材料

在图形–标签联结学习任务和注意网络测验中的目标刺激都是1.6° × 1.6°的白色菱形或白色三角形。当侧翼类型为一致时，两旁侧翼刺激与目标刺激一致，即呈现5个菱形或三角形；当侧翼类型为冲突时，侧翼与目标刺激不一致，例如当目标刺激为菱形时，两侧各呈现两个三角形作为侧翼干扰。图形之间间隔为0.1°，5个图形组成8.4°×1.6°的刺激组。其余材料和设备均同实验1。

3.1.3　实验设计

实验采用3(目标类型：自我图形、朋友图形、无社会意义图形) × 4(线索类型：无线索、中央线索、双重线索、空间线索) × 2(侧翼类型：一致、冲突)的被试内实验设计。通过检测

新建立联结的自我图形在注意网络加工效率上的表现来考察自我联结图形是否也具有与面孔一致的加工优势。

3.1.4　实验程序

实验分身份测验和无社会意义图形测验两部分。身份测验部分，被试首先完成图形–身份标签(自己/朋友)联结学习任务，再完成注意网络测验任务。无社会意义图形测验部分，被试仅需完成对图形刺激的注意网络测验。

身份测验部分：首先让被试想象菱形和三角形分别代表自己和自己的一个同性别朋友(要求被试回想一个具体存在的朋友，图形与身份联结在被试间进行平衡)，被试想象完毕后进行按键操作。在每个试次中，屏幕中央首先随机呈现一个几何图形，下方呈现“自己”、“朋友”两个选项及选项对应的反应键 8 和 9(选项对应的反应键随机出现)。被试的任务是判断图形代表的是谁，按键后刺激屏消失，然后呈现 500 ms 的反馈屏。该部分由一个练习 block (8 个试次)和一个正式实验 block (16 个试次)组成，正确率都为 100%才能继续进行实验。稍作休息后被试完成注意网络测验，要求被试快速又准确地判断目标图形所代表的是自己还是朋友，其余操作均同实验 1。时间总长约 25 分钟。(实验流程见图 3)。

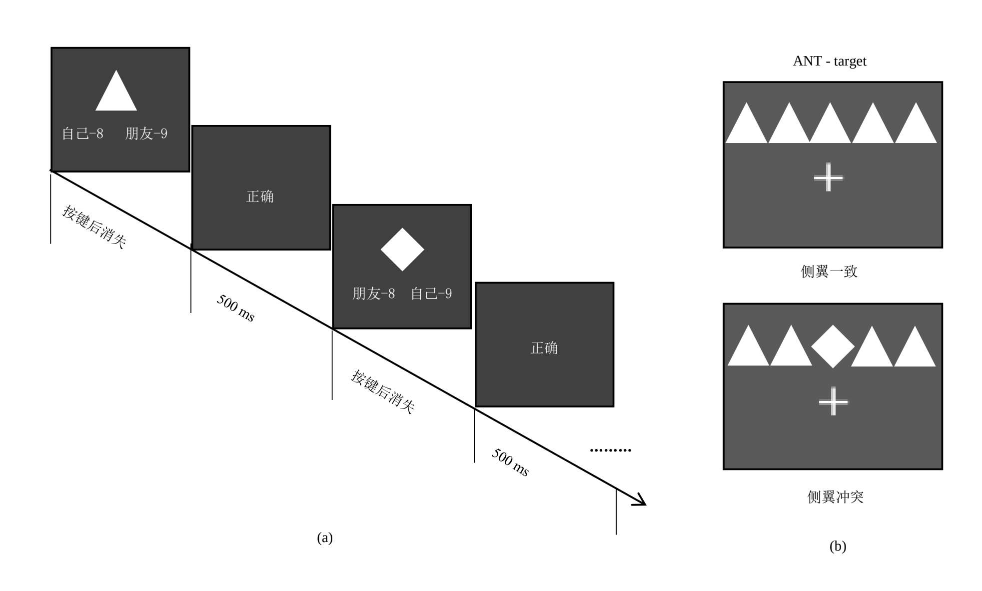


图 3　图形–身份标签联结学习任务流程图(a)及 ANT 目标屏示例(b)

无社会意义图形测验部分：要求被试快速又准确地判断目标图形是菱形还是三角形。时间约 10 分钟。

由于无社会意义图形测验和身份测验采用了相同的图形(菱形和三角形)，为避免被试对

一个测验的记忆影响另一个测验的结果，两部分测验之间间隔两周进行。其中一半被试先完成身份测验，间隔两周后完成无社会意义注意网络测验，另一半被试完成顺序相反。

3.2 结果与分析

对被试在各条件下图形身份判断的反应时和正确率进行统计(见表 2)。剔除错误反应、短于 200 ms 或长于 1200 ms 的反应(占全部数据的 4.84%)之后，对目标判断反应时和不同身份图形的注意网络加工效率进行方差分析检验。

表 2 加工不同身份图形的反应时(ms)和正确率(%) ($M \pm SD$)

侧翼类型	线索类型	自我图形		朋友图形		无社会意义图形	
		反应时	正确率	反应时	正确率	反应时	正确率
侧翼一致	无线索	613 ± 64	98.33 ± 3.39	627 ± 58	97.50 ± 4.97	647 ± 80	97.22 ± 5.03
	双重线索	553 ± 64	98.06 ± 3.58	562 ± 62	97.22 ± 4.55	581 ± 76	96.39 ± 5.66
	中央线索	563 ± 62	96.39 ± 4.20	566 ± 67	96.67 ± 4.69	570 ± 76	97.78 ± 6.16
	空间线索	526 ± 62	96.67 ± 6.03	549 ± 62	97.50 ± 4.46	572 ± 81	96.95 ± 4.63
侧翼一致平均值		564 ± 58	97.36 ± 3.32	576 ± 59	97.22 ± 3.30	593 ± 71	97.08 ± 4.53
侧翼冲突	无线索	635 ± 71	96.11 ± 6.09	634 ± 58	98.06 ± 4.20	649 ± 68	98.06 ± 3.58
	双重线索	574 ± 62	98.33 ± 3.39	587 ± 68	96.94 ± 5.99	602 ± 68	98.61 ± 3.84
	中央线索	587 ± 54	98.06 ± 4.20	584 ± 56	97.22 ± 5.93	608 ± 72	97.78±4.86
	空间线索	550 ± 59	97.78 ± 4.86	575 ± 61	98.61 ± 3.84	585 ± 68	97.22 ± 5.05
侧翼冲突平均值		586 ± 57	97.57 ± 3.33	595 ± 56	97.71 ± 3.60	611 ± 65	97.92 ± 3.37

分别对各条件下的反应时进行重复测量方差分析。结果显示：目标类型的主效应边缘显著，$F(2, 58) = 2.99$, $p = 0.058$, $\eta_p^2 = 0.09$, ($M_{自我图形} = 575 \pm 56$ ms, $M_{朋友图形} = 586 \pm 56$ ms, $M_{无社会意义图形} = 602 \pm 67$ ms)。线索类型主效应显著，$F(3, 87) = 179.33$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.86$。多重比较后发现，空间线索反应时(560 ± 50 ms)显著快于其他3种线索：双重线索(576 ± 52 ms)及中央线索(580 ± 51 ms)都显著快于无线索(634 ± 48 ms)，全部 $ps < 0.001$；双重线索和中央线索的差异不显著，$p > 0.1$；侧翼类型的主效应显著，$F(1,29) = 84.37$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.74$，侧翼不一致反应时(597 ± 48 ms)要显著长于侧翼一致反应时(577 ± 51 ms)。目标类型×线索类型的交互作用显著，$F(6, 174) = 2.63$, $p = 0.036$, $\eta_p^2 = 0.08$。简单效应分析发现：无线索时，三类图形差异不显著，$F(2, 58) = 1.84$, $p > 0.1$；中央线索时，差异不显著，$F(2, 58) = 1.18$, $p > 0.1$；双重线索时，三类图形差异不显著，$F(2, 58) = 2.69$, $p = 0.077$；空间线索差异显著，$F(2, 58) = 5.91$, p

= 0.005，其中，自我与朋友图形差异显著(p = 0.002)，与无社会意义图形差异显著(p = 0.007)，后两者之间差异不显著($p > 0.1$)。目标类型×侧翼类型的交互作用不显著，$F(2, 58) = 0.36$, $p > 0.1$。线索类型与侧翼类型的交互作用不显著，$F(3, 87) = 2.28$, $p = 0.09$。三重交互作用不显著，$F(6,174) = 1.74$, $p > 0.1$。

根据四类线索下的反应时，分别计算出辨别自我、朋友、无社会意义图形时三种注意网络的加工效率，并对三种注意网络分别进行单因素重复测量方差分析检验。结果显示：警觉网络的加工效率差异不显著，$F(2, 58) = 0.19$, $p > 0.1$, ($M_{自我图形}$ = 61 ± 27 ms, $M_{朋友图形}$ = 56 ± 32 ms, $M_{无社会意义图形}$ = 57 ± 40 ms)；定向网络加工效率的差异显著，$F(2, 58) = 30.40$, $p < 0.001$, η_p^2 = 0.51，进一步比较发现，自我与朋友、无社会意义图形之间差异均显著，全部 $ps < 0.001$，但朋友与无社会意义图形之间差异不显著，$p > 0.1$, ($M_{自我图形}$ = 37 ± 25 ms, $M_{朋友图形}$ = 13 ± 21 ms, $M_{无社会意义图形}$ = 10 ± 28 ms)；执行控制网络的加工效率的差异不显著，$F(2, 58) = 0.36$, $p > 0.1$, ($M_{自我图形}$ = 23 ± 20 ms, $M_{朋友图形}$ = 19 ± 18 ms, $M_{无社会意义图形}$ = 18 ± 25 ms)。具体见图 4。

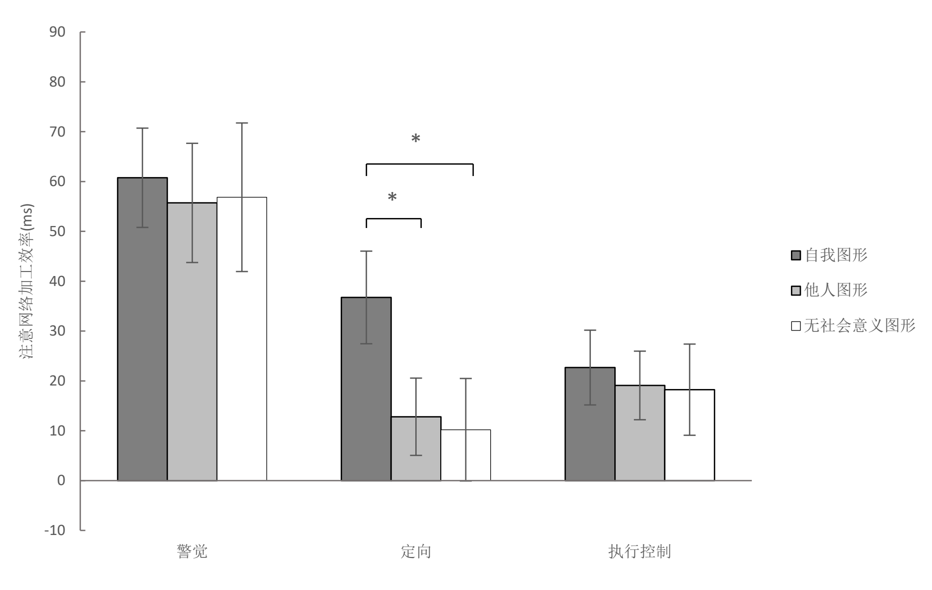


图 4　不同意义图形的注意网络加工效率

注：三种不同意义图形在注意网络的平均反应时，*$p < 0.001$

误差线：95%可信区间

3.3　讨论

实验 2 的结果发现，当任务是对具有不同身份意义的图形进行判断时，目标类型的主效应仅达到边缘显著(p = 0.058)，表明新建立的自我联结图形的加工优势尚未非常明显。因此我们认为，尽管图形刺激与身份进行了联结，但在视觉上的凸显性仍不如真实面孔，证实了在注意系统上面孔刺激加工的特异性。这与前人研究的结果类似(Federico et al., 2013; Palermo & Rhodes, 2007)。

进一步检验不同图形在注意网络上的加工效率时，得到的结果与实验 1 类似。在定向网络上，自我图形的加工效率要显著高于朋友和无社会意义图形，而后两类图形之间没有显著差异；在警觉网络和执行控制网络上，三类图形的加工效率都没有显著差异。实验 2 证实了自我信息在注意定向网络上的加工偏向并非是由于视觉属性上的熟悉性，而是由于自我信息与众不同的意义性。值得注意的是，朋友和无社会意义图形在定向网络上的加工效率无差异。假设定向网络对所有具有社会意义的刺激都有加工偏向性，那么应该可以观察到朋友图形的加工效率大于无社会意义图形，然而实验结果却并无差异。这进一步验证了自我信息的特异性，不论是个体极为熟悉的自我面孔，还是新建立联结的自我信息，定向网络都会积极提升自我相关信息的加工效率。

基于实验 1 和实验 2 的结果，我们认为：自我相关信息的加工优势实际上发生在注意的定向网络。然而，在自我信息知觉加工的研究中，也有一些实验未能发现自我信息的加工优势(Devue, Laloyaux, Feyers, Theeuwes, & Brédart, 2009; Turk et al., 2013)，除了实验范式的差异外，一个重要的共同点是，这些实验都将自我信息作为非目标刺激呈现，那么，当自我信息作为任务无关刺激出现时究竟如何影响注意网络的运行？基于此，我们在实验 3 中只要求被试对出现的目标刺激做颜色类型判断，而忽略目标刺激的面孔特征(自己的还是朋友的)。我们预期，当自我面孔与当前任务无关时，定向网络不会更多地提升自我面孔的加工效率，自我面孔在定向网络上的反应优势将消失。

4　实验 3：自我信息在注意的 3 个子网络的加工效率——自我面孔作为非反应目标

4.1　方法

4.1.1　被试

24 名在校本科生和研究生(男 12 名，女 12 名)。被试年龄范围在 19~33 岁(M = 23.83, SD = 2.55)，均为右利手，视力或矫正视力正常，无色盲色弱。被试都是成对参加实验，每名被试与其同性别朋友认识至少一年以上，实验结束后获得一定报酬。

4.1.2　实验材料和程序

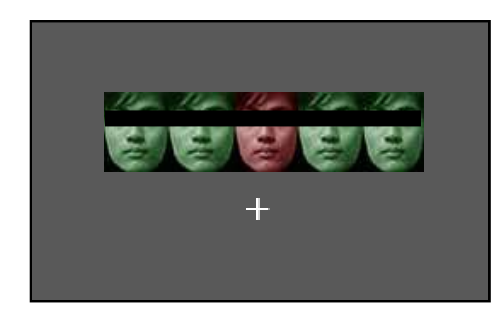
实验仪器、材料、设计和程序除以下方面外，与实验 1 相同。实验前拍摄所有被试的正面清晰照片，采用 Adobe Photoshop CS6 进行处理，将照片去色为黑白图片之后调整色彩平衡，得到红色和绿色的面孔图片作为刺激材料。指导语中告知被试只需对呈现的目标刺激颜色做辨别而无需关注面孔类型。当侧翼类型为一致时，侧翼面孔与目标面孔的颜色和身份均

相同(如呈现 5 张红色的自己或 5 张朋友的面孔图片); 当侧翼类型为冲突时, 侧翼刺激与目标刺激只存在颜色上的不同, 而不存在面孔类型冲突(如中间呈现一张红色的自己面孔, 两侧则各呈现两张绿色的自己面孔)。(目标及侧翼冲突类型见图 5 示例)。

ANT-target



侧翼一致



侧翼冲突

图 5　实验 3 中目标及侧翼冲突示例

注：彩图见电子版

4.2　结果与分析

对各条件下被试的反应时和正确率进行统计(见表 3)。剔除错误反应、反应时短于 200 ms 或长于 1200 ms 的反应(占全部数据的 6.89%)。数据分析方法均同实验 1。

表 3　实验 3 各条件下被试识别颜色的反应时(ms)和正确率(%) (*M* ± *SD*)

侧翼类型	线索类型	红色		绿色	
		反应时	正确率	反应时	正确率
侧翼一致	无线索	664 ± 114	97.92 ± 3.68	674 ± 116	98.26 ± 5.48
	双重线索	683 ± 104	98.61 ± 3.17	693 ± 116	98.61 ± 4.01
	中央线索	632 ± 117	96.88 ± 5.39	643 ± 123	98.96 ± 2.81
	空间线索	695 ± 114	98.96 ± 2.81	702 ± 110	98.61±3.17
侧翼一致平均值		678 ± 111	97.66 ± 2.07	669 ± 105	98.35 ± 2.30
侧翼冲突	无线索	656 ± 119	96.53 ± 6.46	678 ± 117	97.92 ± 4.43
	双重线索	614 ± 123	97.57 ± 4.58	628 ± 142	98.61 ± 3.17
	中央线索	640±122	96.18 ± 5.48	637 ± 125	97.22 ± 5.31
	空间线索	630 ± 116	98.96 ± 2.81	650 ± 133	98.96 ± 2.81
侧翼冲突平均值		648 ± 124	97.31 ± 2.34	635 ± 116	97.74 ± 2.67

结果显示：目标类型主效应不显著，$F(1, 23) = 1.632$, $p > 0.1$, ($M_{红色} = 652 \pm 108$ ms, $M_{绿色} = 663 \pm 116$ ms)。面孔类型主效应不显著，$F(1, 23) = 0.94$, $p > 0.1$, ($M_{自我面孔} = 654 \pm 110$ ms, $M_{朋友面孔} = 659 \pm 113$ ms)。线索类型主效应显著，$F(3, 69) = 37.91$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.62$。多重比较后发现，空间线索下反应时(628 ± 123 ms)显著快于其他3种线索，全部 $ps < 0.001$；双重线索(648 ± 114 ms)及中央线索反应时(653 ± 110 ms)显著快于无线索(698 ± 101 ms), $ps < 0.05$；双重线索与中央线索的差异不显著，$p > 0.1$；侧翼类型的主效应显著，$F(1, 23) = 20.00$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.47$，侧翼冲突反应时(669 ± 109 ms)要显著长于侧翼一致(644 ± 114 ms)时的反应时。所有的二重及三重交互作用均不显著，全部 $ps > 0.1$。

进一步对自我面孔和朋友面孔作为任务无关刺激条件下 3 种注意网络加工效率差异进行配对样本 t 检验(方法同实验 1)。结果显示：警觉网络的加工效率差异不显著，$t(23) = 0.34$, $p > 0.1$, ($M_{自我} = 52 \pm 40$ ms, $M_{朋友} = 49 \pm 42$ ms)；定向网络的加工效率的差异不显著，$t(23) = 0.80$, $p > 0.1$, ($M_{自我} = 21 \pm 49$ ms, $M_{朋友} = 29 \pm 42$ ms)；执行控制网络的加工效率的差异也不显著，$t(23) = 0.40$, $p > 0.1$, ($M_{自我} = 23 \pm 31$ ms, $M_{朋友} = 26 \pm 33$ ms)。具体见图 6。

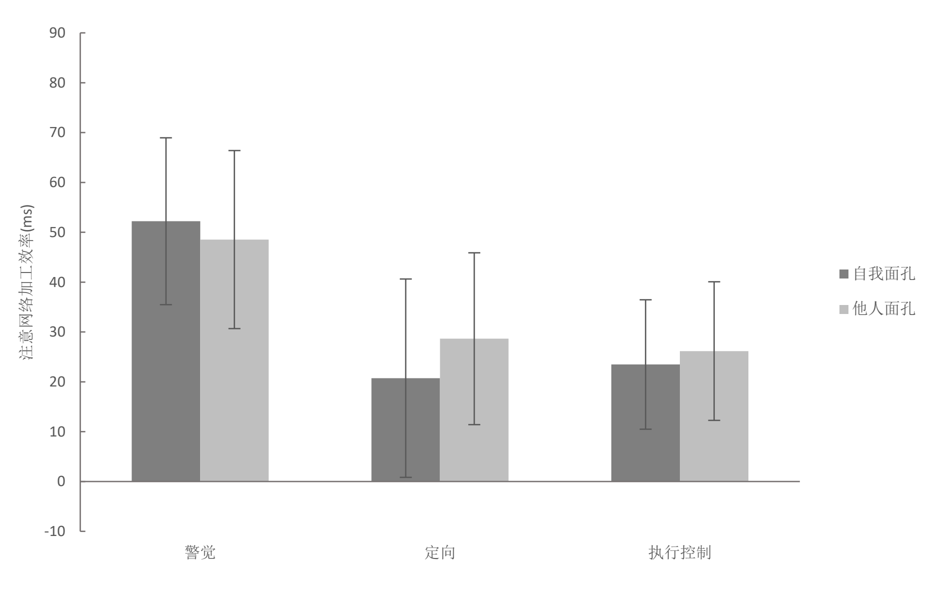


图 6　自我和朋友面孔注意网络的加工效率

注：误差线：95%可信区间

4.3　讨论

实验 3 发现，当任务为对目标刺激的颜色类型做判断时，目标类型主效应不显著，表明颜色类型对识别速度不会造成影响。

在对不同面孔类型下的3种注意网络的加工效率进行检验时，发现此时自我面孔在定向网络上的加工优势效应消失了，我们认为可能是因为当面孔类型与当前任务无关，即不要求被试对面孔特征做判断时，定向网络就不再对任务无关的面孔特征优先加工。定向网络的主

要功能是将注意力转移到将要选择或关注的刺激上，并且定向网络对刺激的加工优先性会随任务目标做出调整(Corbetta & Shulman, 2002; Farrant & Uddin, 2015)。研究表明，当刺激出现时，腹侧注意网络激活明显，如果刺激与目标任务无关，腹侧注意网络则成为“回路中断器” (circuit breaker)，反应信号抑制背侧注意网络的活动，使注意重新定向(Shulman, D'Avossa, Tansy, & Corbetta, 2002; Corbetta, Patel, & Shulman, 2008)。刺激物的知觉特征只在当前任务与该特征有关时才起作用，因此，当刺激特征与任务无关时，即使具有凸显性，仍然难以激活与空间注意有关的脑区(Indovina & Macaluso, 2007; Jannati, Gaspar, & McDonald, 2013)。

5 总讨论

本研究通过 3 个实验考察了自我与他人信息在注意的 3 个子网络(警觉、定向和执行控制)中的加工效率差异。在实验 1 中，我们发现当面孔类型作为目标时，自我面孔存在加工优势，目标类型主效应显著，被试对自我面孔目标的反应显著快于他人面孔，进一步分析自我面孔在不同注意网络中的加工优势时发现，自我面孔在注意定向网络上表现出加工优势，而在另外两种网络(警觉和执行控制)中，自我和他人面孔加工效率无差异。实验 2 采用社会联结学习范式对实验 1 的结果进行了验证，目标主效应边缘显著，可能由于自我联结图形在视觉上的凸显性不如真实面孔，但进一步检验不同图形在注意网络上的加工效率时，在定向网络上，自我图形的加工效率要显著高于朋友和无社会意义图形，得到的结果与实验 1 类似，为面孔的熟悉性和复杂性并非是自我信息在注意定向网络上表现出加工优势的原因提供了证据。实验 3 则将目标类型改为对颜色判断(此时面孔特征作为任务无关信息出现)，结果发现自我面孔在定向网络中的加工优势效应消失了。结合 3 个实验，我们认为：自我相关信息的注意优势实际上发生在注意的定向网络，这同时也说明自我信息对注意的影响是通过影响注意的定向网络而实现的。

为探讨为什么自我信息会在注意定向网络上表现出更大的加工优势，有必要进一步结合定向网络本身的特点。在注意系统中，注意定向指的是从大量外界输入的信息中选择特定信息的能力(Corbetta & Shulman, 2002; Fan et al., 2005)，它包含一个复杂的认知过程，主要由注意解离(disengaging)、注意转移(shifting)、注意投入(engaging)三个阶段组成。具体讲，注意焦点从原来注意中心解脱、转移、重新定向，再投入到新的注意目标上，因此注意定向是一个将注意力转移到将要选择或关注的刺激的过程。基于注意网络的神经机制研究表明，注意定向网络包含了背侧注意网络和腹侧注意网络：背侧注意网络与内源性注意有关，在提示

出现后活动增强，是自上而下的注意控制中主要激活的脑区，主要分布于双侧 IPS、顶上叶(superior parietal lobule, SPL)以及 FEF；腹侧注意网络与外源性注意有关,受外界环境刺激驱动，引导人们注意显著的事物，主要分布于右侧的腹侧额叶皮层(ventral frontal cortex, VFC)、右侧的颞顶联合(temporal-parietal junction, TPJ)、部分额中回(medial frontal cortex, MFC)和 IFG (Uddin, 2015; Farrant & Uddin, 2015; Tang et al., 2016)。与此同时，一些研究也发现当自我信息作为线索时，个体能够更有效的将注意分配到自我信息指向的空间位置，为自我信息能够影响注意定向奠定了基础。Yamada, Kawabe 和 Miura (2012)研究发现自我名字可以影响注意的定位，自我名字的出现可以导致偏向名字 1.61 arcmin 的视觉位置的定位错误，表现出对自身信息的加工更加稳定积极, Liu, Wang, Sui 和 Zhang (2012)研究发现自我面孔作为内源性线索时可以更有效的引起注意转移到提示位置。在本研究中，我们通过注意网络测验任务将注意的三个子功能进行分离，发现被试在对自我信息进行判断时出现了注意定向网络中的加工优势，可能由于腹侧注意网络受外界刺激驱动，自我信息作为凸显刺激，自下而上地捕获注意，加上被试预先知道实验任务是对身份信息做出判断，被试对自我信息的预期，使注意网络对自我信息加工具有自上而下的准备状态，背侧注意网络在提示出现后，活动增强，主动地将注意定位到与当前任务目标相关的空间位置上(Tang et al., 2016)，因此，当身份信息作为目标时，自我信息相对于他人信息，更容易主导定向网络的信息加工，使自我信息的注意优势出现在定向网络中。然而，当身份信息不作为目标时，背侧注意网络根据任务要求，自上而下地抑制自我信息对注意的吸引，与当前任务无关刺激的不适当反应受到抑制(Garza, Strom, Wright, Roberts, & Reed, 2013; Keyes & Dlugokencka, 2014)，因此，在实验 3 中定向网络对自我面孔加工偏向的消失，我们推测，是由于定向网络具备任务优先性的加工特点(Crottaz-Herbette & Menon, 2006; Rothbart & Posner, 2015)，为目标任务加工服务。

相反的，本研究并没有发现自我信息在警觉和执行控制这两个网络中存在加工优势，我们认为可作如下解释：Sui 等(2006)在研究中发现，自我和他人面孔在结构编码之前(脑电成分 VPP, N170)是不存在差异的，差异发生在之后的 220~700 ms 上，这表明自我面孔的加工优势发生在面孔构型之后。在前人的研究中，发现与警觉网络相关的脑电成分为 N1，N1 的增强反映了初级感觉加工中的相关信息输入的增强，警觉网络主要服务于初级感觉信息的输入，却对进一步提升精细刺激(自我面孔)加工效率有限(Neuhaus et al., 2010; Federico et al., 2013)，因此本研究中没有出现自我面孔在警觉网络中的加工优势。虽然警觉和定向网络都提供了对未来刺激的预期状态，但警觉网络对初级感觉加工的增强作用仍不涉及刺激的属性和意义加工，相反的，定向网络为自我信息的加工提供了时间和空间上准备，因此我们能

够在定向网络中检测到自我信息稳定的加工优势。另外，在本研究中注意的执行控制网络在两类刺激(自己或朋友)的加工中也表现出平等的效益，主要由于注意的执行控制功能最主要的方面就是完成目标指向行为而抑制常规反应倾向(Haykin, Fatemi, Setoodeh, & Xue, 2012)，能够解决目标刺激属性与两侧刺激属性间不一致的冲突(Engle & Kane, 2003)。所以说，执行控制网络是一种自主性的控制加工，是所谓的“冷” (cool)执行功能(李贺，蔡厚德，2013)，因此当自我信息作为侧翼分心物时，执行控制网络也能够对其进行很好的抑制。

值得注意的是，本研究将 ANT 任务中的箭头改为真实面孔，原版的 ANT 任务由线索提示目标任务和 flanker 任务组成，线索设置和目标刺激都与空间位置有关，已有研究表明，在 ANT 任务中，刺激方向属性确实对注意网络有影响(Spagna et al., 2014)，但是否影响社会意义属性刺激的注意特点尚不清楚。很多研究使用改编的 flanker 任务(用情绪面孔或者字母替代箭头)探讨不同情绪意义的社会信息的注意特点(Mueller & Kuchinke, 2016; Kim, Kang, Cho, & Lee, 2017)，本研究也是基于社会意义刺激探讨自我–他人属性差异对注意的影响，在刺激的方向属性上，自我–他人刺激的削减影响是一致的，但这种影响是否导致本研究结果在警觉网络和执行控制网络上没有差异，尚需进一步研究。

总之，本研究从注意网络的 3 个成分上进一步探明了自我信息的加工优势主要存在于注意的定向网络上，并通过操纵任务相关性对该结论进行了验证，为揭示自我信息注意优势的作用机制提供了更清晰、明确的解释。

6 结论

(1) 在注意的 3 个子网络中，定向网络在自我加工优势中起到了重要作用，而警觉和执行控制网络没有表现出特殊的加工偏向性。

(2) 定向网络的任务优先性特点影响自我信息注意优势的出现与消失。

参考文献

Callejas, A., Lupiàñez, J., Funes, M. J., & Tudela, P. (2005). Modulations among the alerting, orienting and executive control networks. *Experimental Brain Research, 167*(1), 27–37.

Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience, 3*(3), 201–215.

Corbetta, M., Patel, G., & Shulman, G. L. (2008). The reorienting system of the human brain: From environment to theory of mind. *Neuron, 58*(3), 306–324.

Crottaz-Herbette, S., & Menon, V. (2006). Where and when the anterior cingulate cortex modulates attentional response: Combined fMRI and ERP evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience, 18*(5), 766–780.

Devue, C., & Brédart, S. (2008). Attention to self-referential stimuli: Can I ignore my own face? *Acta*

Psychologica, 128(2), 290–297.

Devue, C., Laloyaux, C., Feyers, D., Theeuwes, J., & Brédart, S. (2009). Do pictures of faces, and which ones, capture attention in the inattentional-blindness paradigm? *Perception, 38*(4), 552–568.

Devue, C., Van der Stigchel, S., Brédart, S., & Theeuwes, J. (2009). You do not find your own face faster; you just look at it longer. *Cognition, 111*(1), 114–122.

Engle, R. W., & Kane, M. J. (2003). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. *Psychology of Learning and Motivation, 44*, 145–199.

Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage, 26*(2), 471–479.

Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience, 14*(3), 340–347.

Farrant, K., & Uddin, L. Q. (2015). Asymmetric development of dorsal and ventral attention networks in the human brain. *Developmental Cognitive Neuroscience, 12*, 165–174.

Federico, F., Marotta, A., Adriani, T., Maccari, L., & Casagrande, M. (2013). Attention network test — The impact of social information on executive control, alerting and orienting. *Acta Psychologica, 143*(1), 65–70.

Gao, W., Gilmore, J. H., Shen, D., Smith, J. K., Zhu, H., & Lin, W. (2013). The synchronization within and interaction between the default and dorsal attention networks in early infancy. *Cerebral Cortex, 23*(3), 594–603.

Garza, J. P., Strom, M. J., Wright, C. E., Roberts, R. J., & Reed, C. L. (2013). Top-down influences mediate hand bias in spatial attention. *Attention, Perception, and Psychophysics, 75*(5), 819–823.

Hackley, S. A., & Valle-Inclán, F. (1999). Accessory stimulus effects on response selection: Does arousal speed decision making? *Journal of Cognitive Neuroscience, 11*(3), 321–329.

Hackley, S. A., & Valle-Inclán, F. (2003). Which stages of processing are speeded by a warning signal? *Biological Psychology, 64*(1–2), 27–45.

Haykin, S., Fatemi, M., Setoodeh, P., & Xue, Y. (2012). Cognitive control. *Proceedings of the IEEE, 100*(12), 3156–3169.

Indovina, I., & Macaluso, E. (2007). Dissociation of stimulus relevance and saliency factors during shifts of visuospatial attention. *Cerebral Cortex, 17*(7), 1701–1711.

Jannati, A., Gaspar, J. M., & McDonald, J. J. (2013). Tracking target and distractor processing in fixed-feature visual search: Evidence from human electrophysiology. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 39*(6), 1713–1730.

Keyes, H., & Dlugokencka, A. (2014). Do I have my attention? Speed of processing advantages for the self-face are not driven by automatic attention capture. *PLoS One, 9*(10), e110792.

Kim, J., Kang, M. S., Cho, Y. S., & Lee, S. H. (2017). Prolonged interruption of cognitive control of conflict processing over human faces by task-irrelevant emotion expression. *Frontiers in Psychology, 8*, 1024.

Kratz, O., Studer, P., Malcherek, S., Erbe, K., Moll, G. H., & Heinrich, H. (2011). Attentional processes in children with ADHD: An event-related potential study using the attention network test. *International Journal of Psychophysiology, 81*(2), 82–90.

Li, H., & Cai, H. D. (2013). The modulation of emotion on the attentional function networks. *Advances in Psychological Science, 21*(1), 59–67.

[李贺，蔡厚德. (2013). 情绪对注意功能网络的调制. *心理科学进展, 21*(1), 59–67.]

Liu, M. H., Wang, L. Y., Sui J., & Zhang M. (2012). Modulation of self-face for visual spatial attention: Evidence from a Posner’s cueing paradigm. *Journal of Psychological Science, 35*(1), 24–29.

Mackie, M. A., Dam, N. T. V., & Fan, J. (2013). Cognitive control and attentional functions. *Brain and Cognition,*

82(3), 301–312.

Moray, N. (1959). Attention in dichotic listening: Affective cues and the influence of instructions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 11*(1), 56–60.

Mueller, C. J., & Kuchinke, L. (2016). Processing of face identity in the affective flanker task: A diffusion model analysis. *Psychological Research, 80*(6), 1–11.

Neuhaus, A. H., Urbanek, C., Opgen-Rhein, C., Hahn, E., Ta, T. M. T., Koehler, S.,... Dettling, M. (2010). Event-related potentials associated with attention network test. *International Journal of Psychophysiology, 76*(2), 72–79.

Ninomiya, H., Onitsuka, T., Chen, C. H., Sato, E., & Tashiro, N. (1998). P300 in response to the subject's own face. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 52*(5), 519–522.

Palermo R., & Rhodes G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia, 45*(1), 75–92.

Pannese, A., & Hirsch, J. (2010). Self-specific priming effect. *Consciousness and Cognition, 19*(4), 962–968.

Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience, 35*(5), 73–89.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience, 13*, 25–42.

Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2015). The developing brain in a multitasking world. *Developmental Review, 35*, 42–63.

Shulman, G. L., D'Avossa, G., Tansy, A. P., & Corbetta, M. (2002). Two attentional processes in the parietal lobe. *Cerebral Cortex, 12*(11), 1124–1131.

Spagna, A., Martella, D., Sebastiani, M., Maccari, L., Marotta, A., & Casagrande, M. (2014). Efficiency and interactions of alerting, orienting and executive networks: The impact of imperative stimulus type. *Acta Psychologica, 148*(3), 209–215.

Sui, J., Liu, C. H., Wang, L., & Han, S. (2009). Attentional orientation induced by temporarily established self-referential cues. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62*(5), 844–849.

Sui, J., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2013). Coupling social attention to the self forms a network for personal significance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110*(19), 7607–7612.

Sui, J., Zhu, Y., & Han, S. H. (2006). Self-face recognition in attended and unattended conditions: An event-related brain potential study. *Neuroreport, 17*(4), 423–427.

Tang, X., Wu, J., & Shen, Y. (2006). The interactions of multisensory integration with endogenous and exogenous attention. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 61*(14), 208–224

Tong, F., & Nakayama, K. (1999). Robust representations for faces: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 25*(4), 1016–1035.

Turk, D. J., Brady-van Den Bos, M., Collard, P., Gillespie-Smith, K., Conway, M. A., & Cunningham, S. J. (2013). Divided attention selectively impairs memory for self-relevant information. *Memory & Cognition, 41*(4), 503–510.

Uddin, L. Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience, 16*(1), 55–61.

Visintin, E., De Panfilis, C., Antonucci, C., Capecci, C., Marchesi, C., & Sambataro, F. (2015). Parsing the intrinsic networks underlying attention: A resting state study. *Behavioural Brain Research, 278*, 315–322.

Wang, X., Zhao, X., Gui, X., & Chen, A. (2016). Alertness function of thalamus in conflict adaptation. *NeuroImage, 132*, 274–282.

Xuan, B., Mackie, M. A., Spagna, A., Wu, T., Tian, Y., Hof, P. R., & Fan J. (2016). The activation of interactive attentional networks. *NeuroImage*, *129*, 308–319.

Yamada, Y., Kawabe, T., & Miura, K. (2012). One's own name distorts visual space. *Neuroscience Letters*, *531*(2), 96–98.

Zhu, M., Hu, Y., Tang, X., Luo, J., & Gao, X. (2015). Withholding response to self-face is faster than to other-face. *Journal of Motor Behavior*, *47*(2), 117–123.

Cognitive advantage for self-information: Evidence from the orienting network of attention

GAO Hong[1]; LI Yangzhuo[1]; HU Die[1]; ZHU Ming[2,3]; GAO Xiangping[1]; HU Tianyi[1]

([1] Department of Psychology, School of Education, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China)

([2] Department of Social Work and Management, Nanjing Tech University, Nanjing 211816, China)

([3] Institute of Social Innovation and Development, Nanjing Tech University, Nanjing 211816, China)

Abstract

The cognitive advantage of self-related information using various stimuli has been established in several studies. To explore the mechanism for this effect, this study examined the attention functions in the process of self-related information. By adopting the Attention Network Test (ANT), this study compared the process of self-related information to that of friend-related information in alerting, orienting and executive control networks.

In Experiment 1, participants were assigned a classic ANT task in which arrow stimuli were replaced by face stimuli. In each trial, a test array consisted of one central target and four flanker stimuli. Participants were instructed to pay attention to the central target and judge whether the image was a self-face or a friend-face. Each test array was preceded by one of four cues, namely centre, double, spatial and none. Results showed that participants had a stable advantage in processing self-face. Specifically, the efficiency of orienting on self-face was significantly larger than on friend-face.

In Experiment 2, a recently developed self-associated learning approach was employed to exclude the possible confounding of face familiarity. The stimuli used in Experiment 2 were geometric shapes that were temporarily associated with self or friend or had no social meaning.

The result was consistent with that in Experiment 1. Self-associated shapes displayed advantages on orienting efficiency compared to friend-associated and non-social-meaning shapes. This finding implied that the improvement of orienting network on self-information processing was due to the important meanings in self-information apart from the simple familiarity of self-face.

In Experiment 3, the processing priority of orienting network on self-face no longer existed when the task was to determine the colour of the face. This condition indicated that the cognitive advantage for self-information in orienting network was influenced by task requirements.

In summary, this study found that among the three attention networks, only orienting network displayed a processing priority of self-related information and, therefore, played a more important role in self-processing advantage. Such advantage occurred only when self-information was task-related. By contrast, no special biases on self-related information processing were found in the alerting and executive control networks.

Key words: self-related information; attention network test; alerting; orienting; executive control.